

Petite revue de philosophie

Lorsque Descartes se joint à la danse de Shiva Réflexions sur les aspects et problèmes philosophiques de la biologie

Yannick Pouliot

Volume 7, Number 1, Fall 1985

De la suite dans les idées

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1104256ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1104256ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Collège Édouard-Montpetit

ISSN

0709-4469 (print)

2817-3295 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Pouliot, Y. (1985). Lorsque Descartes se joint à la danse de Shiva : réflexions sur les aspects et problèmes philosophiques de la biologie. *Petite revue de philosophie*, 7(1), 69–100. <https://doi.org/10.7202/1104256ar>

Lorsque Descartes se joint à la danse de Shiva

**Réflexions sur les aspects et
problèmes philosophiques de la
biologie**

Yannick Pouliot

*Étudiant en biologie moléculaire
à l'Université McGill*

Cette idée austère et froide, qui ne propose aucune explication mais impose un ascétique renoncement à toute autre nourriture spirituelle ne pouvait calmer l'angoisse innée; elle l'exaspérait au contraire. Elle prétendait, d'un trait, effacer une tradition cent fois millénaire assimilée à la nature humaine elle-même; elle dénonçait l'ancienne alliance animiste de l'Homme avec la nature, ne laissant à la place de ce lien qu'une quête anxieuse dans un univers glacé de solitude. Comment une telle idée, qui semblait n'avoir pour soi qu'une puritaine arrogance, pouvait-elle être acceptée? Elle ne l'a pas été; elle ne l'est pas encore. Si elle s'est malgré tout imposée, c'est en raison uniquement, de son prodigieux pouvoir de performance¹.

Jacques Monod

1. *Le Hasard et la Nécessité*, Paris, Éd. du Seuil, 1970, p. 224.

Charles Darwin, découvreur du principe de l'Évolution, m'est depuis longtemps une source d'inspiration. Ce chercheur, toujours émerveillé devant ses découvertes, demeurait pourtant d'une froide logique face à ses hypothèses. Il fut aussi l'instigateur de la première contribution de la biologie à cette rupture de l'«ancienne alliance» dont parle le célèbre biologiste moléculaire Jacques Monod. En effet, Darwin se doutait bien que la publication de *The Origin of Species*² allait générer de profonds remous philosophiques. Il a su entrevoir les conséquences que les découvertes de la nouvelle biologie, celle à laquelle il ouvrait les portes, allait induire. Malgré cela, son intégrité scientifique et son courage lui dictèrent sa conduite et la civilisation put ainsi s'enrichir d'une nouvelle vision de l'univers.

2. *The Origins of Species by means of Natural Selection*, New York, J.W. Burrow, Ed., Penguin Book, 1959.

Avec la venue de la théorie de l'Évolution par la sélection naturelle, la civilisation européenne venait de voir se perdre un autre de ses pare-chocs mentaux contre les duretés de l'univers envers son amour-propre. L'homme n'était maintenant plus une créature façonnée par une main divine pas plus que la terre n'était au centre de l'Univers.

L'un des piliers que toute religion s'empresse d'ériger en dogme venait de s'écrouler avec fracas et tonnerre. Plus de cent vingt années après la parution de ce best-seller scientifique, les découvertes des sciences du vivant laissent de nouveau poindre à l'horizon des bouleversements philosophiques d'une ampleur peut-être moins fondamentale que ceux engendrés par la découverte de Darwin, mais sûrement aussi intrigante.

Quels seront les prochains piliers à s'écrouler? Quels sont les thèmes de cette nouvelle biologie et quelles en seront les conséquences sur notre psychosphère? Quelles leçons pouvons-nous en tirer? Voilà les questions que je traiterai. Mon but n'est point d'apporter des réponses toutes faites, mais plutôt de laisser le lecteur méditer sur ces questions qui me préoccupent. De toute façon, la science n'enseigne-t-elle pas aux plus sages que les questions apportent souvent bien plus que les réponses?

*
* *

Beaucoup de gens se plaisent à croire que les effets les plus notables de la science se font sentir à travers la technique. S'il est vrai que l'impact de celle-ci est énorme, il n'en demeure pas moins que ses conséquences plus profondes résident dans les courants philoso-

phiques sous-jacents aux sciences. Car les découvertes et les interrogations des sciences de la vie et, en particulier, de celles de la biologie moléculaire et de l'évolutionnisme, nous entraînent rapidement dans une reformulation de notre identité, nous suggèrent qu'une reconsidération de nos vues sur nous-mêmes serait souhaitable. Nous pouvons aborder cette remise en question de notre identité en abordant le thème sous deux aspects: d'abord les effets les plus immédiatement frappants des sciences biologiques, sous la forme des applications techniques dérivées; ensuite la question ontologique proprement dite, plus subtile, mais plus essentielle aussi.

A. LA TECHNIQUE

Je choisirai deux types d'applications techniques, de celles qui me paraissent les plus intéressantes: la modification des caractéristiques génétiques d'un organisme à des fins commerciales, ainsi que l'intervention directe dans l'hérédité humaine.

1. Le génie génétique industriel

On fait beaucoup état, par les temps qui courent, des compagnies (principalement californiennes) engagées dans les recherches en ingénierie génétique. Les raisons de cet engouement sont claires pour quiconque a étudié, ne fut-ce qu'un peu, ce que représente un tel marché: processus industriels beaucoup plus efficaces, médicaments jamais vus, anciens médicaments pour la première fois produits à bon marché, etc.

Mais, comme dans le cas de toute application technologique, de nouveaux problèmes sont soulevés en même temps qu'apparaissent les bienfaits: avons-nous le droit, l'autorité, sans parler de la sagesse requise, pour modifier (à notre guise) des organismes

issus d'un processus évolutif qui a mis des milliards d'années pour aboutir au résultat que nous connaissons? Par ailleurs, pouvons-nous nous permettre de ne pas employer cette technologie avec tous ses avantages?

Le physicien Freeman Dyson, dans son livre *Disturbing the Universe*, parle de «technologie grise» et de «technologie verte³». L'image est bonne. Ces épithètes qualifient, respectivement, les technologies de type industriel classique et les technologies faisant appel au vivant, auxquelles je me permettrai d'inclure les techniques issues de la biotechnologie. En effet, la biotechnologie pourrait fort bien nous aider à nous libérer de plusieurs des innombrables problèmes, allant du gaspillage énergétique à la pollution de la biosphère, résultant de l'emploi de la technologie grise. Si cette nouvelle technologie ne saurait constituer une panacée, il demeure, qu'employée avec intelligence et conscience, elle pourrait bien se révéler une aide de valeur. Les sarcastiques reconnaîtront ici que je suis optimiste: je considère qu'en général, une nouvelle technologie nous apporte plus qu'elle ne nous retire.

La question que j'avance est la suivante: compte tenu du manque flagrant de sagesse que nous exhibons continuellement ainsi que de la *beauté* de notre planète et de la biosphère qu'elle supporte, pouvons-nous nous permettre d'en modifier les composantes les plus intimes? Qu'il soit ici noté que je n'entends pas soulever d'argument théologique. Qu'il y ait un Dieu, et qu'il apprécie ou non nos expériences génétiques, ne m'intéresse pas. Que le lecteur me comprenne bien: seul l'argument de la *sagesse* de tels actes ainsi que la *laideur*

3. New York, Harper and Row, 1979, p. 227.

des conséquences qui pourraient en découler m'importent.

Il n'empêche: si nous nous y mettons, il n'est pas du tout impossible que nous finissions par mettre au point des créations qui dépassent celles de la nature en élégance (nouveaux organismes, nouveaux écosystèmes, etc.). Encore faudrait-il battre la nature à un jeu auquel elle joue depuis 3,5 milliards d'années.

L'une des conséquence de cet emploi technique du vivant est celui de la réification de la vie. Bien sûr, l'homme a toujours considéré la nature et ses composantes comme étant là pour satisfaire ses besoins; les organismes vivants étaient employés pour ce qu'ils pouvaient nous apporter, mais nous leur avons toujours concédé une «essence» particulière, celle d'être du royaume des vivants. C'était là ce que la vieille théorie animiste essayait d'établir. Aucune confusion ne pouvait exister: une machine était une machine et un animal un animal.

Or, la modification d'êtres vivants de manière à satisfaire nos besoins ne leur confère-t-elle pas, ne fut-ce qu'implicitement, le statut de... machine? Le lecteur a peut-être souvenance que la Cour suprême des États-Unis a légiféré que l'on pouvait breveter un organisme qui avait subi une modification génétique⁴. C'est ainsi que des variétés de micro-organismes, spécialement modifiées par les techniques de la biotechnologie, sont aujourd'hui incluses dans le registre des brevets américains, exactement comme un objet. Nous avons poussé la «désacralisation» de la nature au point de ne plus du tout accorder d'essence particulière au monde du vivant, et ceci dans nos principes comme dans nos

4. Événement couvert par toute la presse durant l'année 1980. Entre autres, cf. «Diamond vs Chakrabarty», *New York Times*, June 17, 1980.

actes (car, bien entendu, nos actes n'ont jamais été gouvernés par un respect de la vie — sauf chez les Amérindiens peut-être). Soit dit en passant, je ne fais que décrire mon appréciation personnelle de l'évolution philosophique dont nous sommes témoins; loin de moi toute intention animiste. Je reviendrai plus loin sur la conception mécaniste du vivant pour montrer à quel point cette idée est maintenant profondément ancrée dans l'esprit des biologistes.

2. Le génie génétique appliqué à l'homme

L'intervention de l'homme dans sa propre hérédité n'est pas sans poser un problème aigu. L'argumentation prend alors des proportions très personnelles car les problèmes soulevés par l'application des techniques du génie génétique à l'homme réclament une solution morale.

Une simple promenade dans la rue nous assure du fait que l'être humain est loin de la perfection biologique. Biologiquement, notre organisation physique laisse souvent à désirer et il ne serait donc pas déraisonnable de souhaiter une «révision» générale. Une éventuelle thérapie génétique commencerait par essayer de guérir à sa source des problèmes congénitaux sérieux, comme la maladie de Huntington ou celle de Tay-Sachs, d'origine totalement génétique et dont l'issue est la mort. Il est clair que tant que la médecine s'en tiendra uniquement à ce type d'interventions, il demeurera probablement acceptable de les pratiquer. Le problème surgira lorsque nous commencerons à modifier des caractéristiques plus fondamentales, hors du domaine de la survie.

Supposons, et ceci est purement hypothétique et sans bases scientifiques actuellement acceptées, que nous découvriions un gène conférant une «grande» intel-

ligence. Supposons de plus que notre technologie nous permette d'introduire ce gène dans notre génome tout en y retirant le gène «indésirable» de l'intelligence «normale». Selon toute vraisemblance, toutes les futures mères, d'ici à Zanzibar, voudront immédiatement subir le traitement qui permettra à leur rejeton de battre Bobby Fisher aux échecs...

Mais alors surgit un grave problème: après plusieurs générations ainsi traitées, nous aurons perdu la diversité génétique relative à l'intelligence (mon hypothèse suppose que plusieurs variantes du gène sont responsables de la diversité, tant qualitative que quantitative, de la forme d'intelligence présente chez l'homme, ce qui est effectivement le cas pour tous les traits). En effet, toute modification du génome d'un individu deviendra permanente et sera transmise à travers toutes les générations subséquentes. Nous aurons donc radicalement changé, après quelques générations seulement, le *gene pool* humain et ce, de manière irréversible (à moins, évidemment, de réintroduire les gènes que nous aurons éliminés, une tâche absurde).

En présumant que notre capacité d'intervention continuera de croître et que de telles modifications du génome deviennent chose courante, nous risquerions alors de diminuer de plus en plus la diversité génétique de l'espèce. En effet, personne ne voudra d'enfants trop laids, trop petits, trop gras, etc. (toujours en présumant que le génome a une influence sur ces traits). Et je n'ai encore mentionné que des caractères purement intellectuels ou esthétiques: mais qui donc voudrait d'un enfant né aveugle ou avec de sérieux problèmes moteurs? Nous ne savons que peu de choses des effets que diverses combinaisons de gènes peuvent avoir. Si nous nous mettons à rayer de la carte génétique les gènes qui ne correspondent pas à nos désirs, nous ris-

quons d'éliminer des combinaisons qui peuvent s'avérer capitales sur des plans autres que l'efficacité organique pure: Ray Charles est aveugle et pourtant c'est un très grand musicien.

Il est autrement important de constater que c'est grâce à son extraordinaire diversité génétique que l'espèce humaine a pu s'épanouir avec autant d'ampleur. Sur cette planète, comme l'affirmeraient encore les sarcastiques, deux espèces, mis à part le groupe des insectes, ont très bien réussi: le rat et l'homme, essentiellement pour des raisons similaires. En effet, les deux espèces sont hautement adaptables, possèdent une grande efficacité reproductrice, ainsi qu'un pool génétique très riche, leur permettant de parer aux circonstances environnementales dans lesquelles elles doivent évoluer (pas de jeu de mot).

Mais voilà: si nous nous mettons à uniformiser ce pool, même involontairement, comme conséquence de nos thérapies génétiques, nous diminuerons d'autant notre potentiel évolutif. Nous nous mettrons dans une situation analogue aux champs monoculturés modernes où toute la végétation est issue de stocks génétiques hautement uniformes, conçus pour augmenter le rendement certes, mais fort susceptibles à un éventuel virus; en temps normal (dans un champ doté d'une végétation d'origines diverses), nous pourrions compter sur au moins quelques survivants, ceux qui possèderaient un gène les mettant à l'abri de l'infection, ceci par pur hasard. Mais, dans un champ moderne, la mortalité serait autrement plus forte et une très grande proportion de la récolte serait perdue, résultant en une réduction drastique du *gene pool*. Une situation analogue se produirait si notre capital génétique devenait progressivement homogène, non pas en des termes aussi dramatiques qu'une épidémie hors de toute proportion, mais

plutôt en un affaiblissement général face aux conditions de l'environnement. C'est un fait génétique bien connu (sous le nom d'«heterosis») que les hybrides sont généralement beaucoup plus vigoureux que leurs parents de pedigree pur.

Je discutais plus haut de «potentiel évolutif». Ce que le généticien entend par cette expression est le fait qu'une espèce est capable d'assumer de nouveaux territoires et de nouvelles conditions de vie («niches écologiques»). D'un point de vue évolutionniste, la diversité génétique est synonyme de succès. Évidemment, plus grand est le nombre de combinaisons disponibles (donc d'organismes différents), plus l'adaptabilité de l'espèce en sera augmentée. En clair, nous aurions à faire face, par-delà les effets de diminution de vigueur de l'espèce, à une réduction de notre diversité génétique entraînant une diminution correspondante de notre capacité de faire face aux nouveaux défis de notre environnement, qu'il soit naturel ou humain. Naturellement, l'effet d'affaiblissement de l'espèce ne viendrait certes pas améliorer le problème de la relève des défis...

Si l'humanité tient absolument à diriger son évolution biologique, des mesures qui risquent d'être pour le moins autoritaires devront être prises dans le but de maintenir un minimum de diversité génétique, ceci à une époque où il sera vraisemblablement possible d'agir presque complètement sur le génome; néanmoins, puisque toute modification du *gene pool* sera transmise aux générations futures, ces décisions ne pourront qu'être douloureuses suivant que le maintien de la diversité génétique s'appliquera sans doute aussi à plusieurs gènes jugés «mauvais». Tout ceci implique un mécanisme de consultation à l'échelle sociétale quant à la détermination du patrimoine héréditaire futur, un mécanisme qui devra être capable de prendre

des décisions aussi sages que pénibles. Un tel mécanisme augure mal lorsque l'on considère à quel point les choix politiques, des choix somme toute beaucoup moins «fondamentaux», sont souvent mal faits.

Il demeure toutefois permis de rêver: que ne pourrait-on pas faire avec de tels moyens? Peut-être pourrions-nous rayer de la carte la plupart des maladies héréditaires, augmenter l'espérance de vie (en supposant qu'une des causes du vieillissement soit d'ordre génétique), nous assurer une meilleure santé sans les inconvénients de la médecine actuelle, etc.? Qui sait de quoi aurait l'air un tel *Homo perfectus* dans dix mille ans? Cependant, un avertissement nous vient du passé lorsque de pareils rêves nous sont suggérés: celui du rêve nazi qui, pendant six ans, mit l'Europe à feu et à sang.

LA SCIENCE

Après avoir ainsi rapidement couvert le terrain des applications purement techniques des découvertes de la biologie moderne, je me pencherai maintenant sur le domaine que je considère plus intrigant, celui des conclusions philosophiques profondes des recherches effectuées dans le cadre de cette science.

Darwin décrivait ainsi le paradoxe évolutionniste qui a mené à l'explosion de vie que connaît notre planète:

Thus, from the war of nature, from *famine and death*, the most exalted object which we are capable of conceiving, namely the production of higher animals, directly follows. *There is grandeur in this view of life*, with its several powers, having been originally breathed into a few forms or into one; and that, whilst this planet has gone circling on according to the laws of gravity, *from so simple a*

*beginning endless forms, most beautiful and most wonderful have been, and are being, evolved*⁵.

Ce passage (l'emphase est mienne) illustre très bien les profondes antinomies qui régissent la biosphère: la vie issue de la mort, l'unicité du vivant (plus qu'une phrase savante de salon), l'ordre à partir du désordre, ainsi que la vision «mécaniste» des systèmes vivants (y compris l'homme), etc. Je traiterai chacun de ces thèmes avec l'intention de faire prendre conscience au lecteur que ceux-ci chamboulent profondément ce que John Kenneth Galbraith appelait la «sagesse conventionnelle», cette philosophie diffuse, le plus souvent composée de réflexions superficielles, dont est imprégnée la psychosphère dans laquelle nous vivons.

1. Le machinisme

Comme précédemment mentionné, l'on accorde au monde du vivant une «essence» unique, tout simplement celle de «la vie», que la biologie définit comme la propriété d'un objet exhibant certaines caractéristiques: la croissance et la différenciation (morphogénèse), la régulation (maintien de la structure, donc survie) et la reproduction. Dans les termes de la vie courante, nous pourrions dire qu'un système vivant est un système qui bouffe, baise et reste en vie (bien que le vocabulaire biologique suppose beaucoup plus que ça). Il n'en est pas moins nécessaire de faire remarquer que seuls les systèmes vivants sont dotés de ces caractéristiques: aucun objet, artificiel ou non, ne les manifeste, dit-on. Vraiment? J'y reviendrai plus loin.

Implicitement, la sagesse conventionnelle n'est plus présente dans le domaine de la biotechnologie:

5. *Op. cit.*, p. 459-460.

une bactérie *E. coli* est considérée comme une usine chimique (une image aujourd'hui très classique) que nous programmons et reprogrammons par l'introduction de nouveaux gènes ou la neutralisation d'anciens. De cette manière, nous pouvons lui faire synthétiser une hormone de croissance humaine (dont elle n'a évidemment aucun usage), de l'insuline, de l'interferon, etc. Cette bactérie a maintenant un nouveau statut, celui d'*objet*, d'outil. J'avancerai cependant que ceci n'est que le prolongement de l'attitude philosophique présente au laboratoire.

Au fur et à mesure de ses recherches, le biologiste (et surtout le biologiste moléculaire: cf. *The Eight Day of Creation*⁶), en est venu à considérer le vivant en termes mécanistes, c'est-à-dire en appliquant au vivant un schéma de pensée issu de la propension humaine face à la machine. De ce fait, il s'est trouvé à escamoter cet élément d'imprévisibilité qui est peut-être la marque la plus fondamentale du vivant et donc à carrément nier l'identité du vivant.

Je considère cette approche mécaniste comme étant à la fois la conséquence et le mobile d'une investigation qui se fait de plus en plus en termes opérationnels et non en définitions d'essence (ce qui est historiquement la marque de la science occidentale moderne et n'est pas nécessairement un mal en soi). Ce changement très important dans l'attitude de la recherche biologique lui a permis de pleinement souscrire aux rôles alloués à la science (décrits plus bas) et est probablement responsable des succès qu'elle commence à remporter depuis une vingtaine d'années. Il pourrait cependant avoir pour conséquence l'érection en dogme d'un modèle qui ne devrait être que partiel et dont l'abus (par

6. Horace Freeland Judson, *The Eight Day of Creation: Makers of the Revolution in Biology*, New York, Simon & Schuster, 1979.

son emploi en des circonstances où il ne saurait s'appliquer) nous amènerait à tourner en rond dans nos recherches, faute de poser les bonnes questions. Nous risquons, par le fait même de son succès, de nous enfermer dans un cercle vicieux conceptuel. Car le danger d'un modèle est d'imposer un cadre exclusif à l'intérieur duquel seul les questions sont posées: ce que visent à élucider ces questions, la manière dont elle sont posées (expérimentalement) étant dictée par le cadre.

Il n'est cependant pas très surprenant de constater ce phénomène. L'homme façonne des outils. La civilisation occidentale, plus que toute autre avant elle, est une civilisation mécaniste, dont la plus grande création technique restera sans doute l'ordinateur (avec lequel j'écris d'ailleurs ce texte). D'une certaine manière, la machine est la clef de voûte conceptuelle de notre époque et il est donc normal de constater que le biologiste, un produit de cette civilisation, considère, comme tout le monde, les choses en termes mécanistes: fasciné par la machine, il applique son modèle à l'organisme vivant qui devient dès lors une machine, beaucoup plus complexe certes, mais qui demeure compréhensible comme telle.

Ce phénomène est cependant nouveau car jusqu'à relativement récemment, la biologie était une science quelque peu différente des autres en ceci qu'elle ne pouvait prétendre entièrement aux rôles attribués aux sciences: celui de décrire, d'expliquer et de prédire. Bien sûr, elle s'acquittait des deux premières obligations, mais ne le pouvait généralement pas quant à la troisième... jusqu'à récemment. La biologie moléculaire et d'autres branches de la biologie peuvent maintenant progressivement combler cette lacune car elles permettent la prédiction grâce à l'emploi de l'approche mécaniste (d'où leur succès).

Plusieurs conséquences découlent toutefois de cette attitude. Bien qu'elle ne diminue en rien le respect du biologiste envers le vivant, auquel il a voué sa vie, il peut en être autrement pour d'autres gens, comme l'exemple de l'ingénierie génétique commerciale pourrait le suggérer. Loin de moi l'intention d'insinuer que les techniciens généticiens soient tous des Dr Moreau sans moralité, mais n'oublions pas non plus que le motif premier de ces entreprises est celui du profit maximal. J'ai simplement peur qu'au fur et à mesure que ce domaine progresse, nous y perdions tous le peu d'innocence qu'il nous reste lorsque nous contemplons le royaume du vivant, que nous perdions nos derniers restes de «pureté» d'antan, que nous commettions, d'une certaine manière, un «péché» semblable à celui qu'Oppenheimer imputait à la physique. Et que dire du sentiment d'aliénation qu'une telle conception du vivant risque d'entraîner dans la société!

Mais, lorsque l'on constate l'emploi du vocabulaire de l'informatique, à l'intérieur de conversations portant sur la neurobiologie et la biologie moléculaire, la question du machinisme prend une allure autrement plus frappante. Il serait pertinent de consulter l'ouvrage de Jacques Monod, *Le Hasard et la Nécessité*⁷, pour constater l'étendue de l'emploi de la terminologie cybernétique en matière de biologie moléculaire. L'usage d'un vocabulaire appartenant à des branches de la science éloignées de la biologie me semble la manifestation la plus fragrante de la montée du machinisme, tant cet emploi illustre la puissance de l'analogie par sa grande utilité dans la compréhension des phénomènes biologiques.

7. *Op. cit.*

En voici quelques exemples:

1. Le système nerveux peut se concevoir en tant que système informatique hybride digital/analogue, soit un système informatique mariant les caractéristiques de ces deux types de manipulation de l'information. Le neurone, unité de base du système nerveux (cerveau + système nerveux périphérique) reçoit ses informations sous formes de pulsions «tout ou rien» (binaires), mais durant une partie du trajet de ces pulsions dans le neurone, le signal est codé analogue alors que durant une autre partie de ce trajet, il est digital. Noter ici que les mots «analogue», «digital» et «binaire» sont tous trois issus des domaines de l'informatique et de la communication.
2. Le gène est une structure dont les nombreuses composantes possèdent un comportement cybernétique très élaboré. Il est constitué, dans les organismes plus avancés, de plusieurs unités qui permettent un traitement de l'information similaire à celui des circuits informatiques: le «promoter» et l'«operator» sont tous deux des unités de contrôle qui fonctionnent selon les principes des circuits logiques «or» et «and». De plus, le gène possède des repères indiquant avec précision le commencement et la fin de l'information génétique proprement dite, ce qui n'est pas sans rappeler les instructions «begin» et «end» d'un programme.

C'est donc que pour la biologie moderne la compréhension de l'organisme vivant passe par l'emploi du vocabulaire de machines telles que l'ordinateur et les systèmes de communication. De là à affirmer que celle-ci conçoit l'organisme comme une machine plus compliquée que d'autres, il n'y a qu'un pas que, moyennant

certaines réserves et d'une manière plus ou moins consciente, beaucoup de chercheurs font, y compris moi-même. Car en dernier lieu, le machinisme ne nous amène-t-il pas à nous interroger sur ce qui *différencie* la machine du système vivant? Nul doute que pareilles méditations n'engendrent de savoureuses conclusions...

2. L'informatique, la cybernétique

La cybernétique est définie comme science dont l'objet est l'étude de la communication et des mécanismes de contrôle, étude pouvant porter aussi bien sur la machine que sur l'être vivant, son but n'étant pas spécifiquement relié aux machines; il est cependant surprenant de constater que des découvertes s'appliquent aussi bien aux systèmes informatiques que vivants, ce qui n'est pas sans suggérer une certaine identité de nature entre les deux (sinon plus). Car si l'on peut définir *opérationnellement* des objets avec un vocabulaire appartenant à une autre discipline et que celui-ci s'applique entièrement, nous n'avons plus à nous inquiéter des différentes natures des objets ainsi décrits. Les définitions d'essence sont en effet reléguées au domaine de la philosophie et sont considérées (d'un point de vue scientifique) comme source d'égarement.

Après avoir suffisamment étayé la question du machinisme, je pense que l'on serait en droit d'affirmer qu'à toutes fins pratiques l'organisme est, dans sa nature, très proche de l'ordinateur, ce qui permet à certains scientifiques de le classer comme appartenant à un même type de système, celui des systèmes hyper-complexes (cf. John Von Neumann et Alan Turing⁸).

8. *Theory of Self-Reproducing Automata*, Urban, Arthur W. Burks, Ed., University of Illinois, 1966.

Mais est-ce donc si simple d'affirmer que l'organisme est une machine et vice-versa? Assurément pas. Seuls quelques types de machines peuvent prétendre à un comportement similaire à celui du vivant, bien que passablement loin de sa richesse. Systèmes vivants et ordinateurs sont tous deux des machines à caractère informationnel, c'est-à-dire des mécanismes dont le but est de traiter l'information, concept qui frappe plus d'un par sa signification révolutionnaire et qui est longuement discuté dans le livre de Jeremy Campbell, *Grammatical Man*⁹. Les vitalistes croyaient en une essence, partagée par tout ce qui vit et responsable de ses caractéristiques. L'essence de la vie serait-elle l'information? Je le crois.

3. Les niveaux d'organisation, le holisme, l'équilibre

À tous les niveaux de l'organisation du vivant, de l'organisme jusqu'à l'écosystème, nous discernons une structure dont la cybernétique constitue la clef. De telles structures ne sauraient être comprises uniquement par l'étude de leurs parties, car un système ainsi composé possède des caractéristiques qui dépassent la simple somme des propriétés de chacune des parties. Ces propriétés émergentes sont dues aux relations qui s'établissent entre ces parties. Naturellement, le nombre de ces relations sera proportionnel au nombre de parties composant le système: là où le nombre de parties est faible, l'ensemble conserve une allure plus proche du mélange que du composé (dans le sens purement chimique de ces termes). Mais, lorsque le nombre de parties excède une certaine limite, alors nous devenons témoins d'un objet se comportant d'une manière radicalement nouvelle, manifestant des traits que ne

9. *Grammatical Man (Information, Entropy, Language and Life)*, New York, Simon & Schuster, 1982.

possèdent aucune des parties prises individuellement. Cette limite est celle de la «complexité», celle qu'élabora John Von Neumann¹⁰. Elle sépare l'ordinateur et autres machines «simples» des systèmes «complexes», telle la cellule.

Il n'est donc pas étonnant de constater que les systèmes vivants incorporent de fabuleuses quantités d'information. Cette information forme leur essence même, elle constitue la définition de ces systèmes et donc la garantie de leur survie face aux forces de l'entropie qui agissent en «dissolvant» la densité de cette information. L'information est la barrière qui permet à un système de maintenir sa structure interne tout en faisant face à un univers externe où règne le «désordre». C'est une relation dialectique: l'information est issue de la structure mais elle est aussi garante de celle-ci.

Une plante pourra fournir une illustration de ces propos: chacune de ses cellules constitue un système hautement organisé d'organites intra-cellulaires, elles-mêmes constituées d'une multitude de molécules de diverses natures, hautement structurées, à la fois en elles-mêmes mais aussi par rapport à l'organite dans laquelle elle fonctionnent. Et ainsi de suite, de niveau en niveau, pour parvenir à celui de la plante considérée dans son ensemble, puis de l'écosystème dans lequel elle vit, en passant par celui de la cellule, puis de l'organisation inter-cellulaire, etc. Il est requis d'étudier avec soin chacun de ses niveaux, de quoi occuper des générations de biologistes, pour comprendre avec précision ce qui fait une plante; mais en même temps, il est vital de ne pas perdre de vue que nous travaillons avec une partie des composantes du système seulement et non

10. *Op. cit.*

avec l'ensemble de ce système. Le biologiste doit constamment penser en termes holistiques si ses découvertes doivent conserver leur sens.

Le holisme s'appliquant à la fois à la discipline de la biologie et comme principe organisateur du vivant, je traiterai de chacune de ses facettes individuellement.

1. Le holisme comme principe de recherche

Même en biologie moléculaire, là où la biologie est la plus «cartésianisée» (c'est-à-dire qu'on analyse en termes de «découpages» intellectuels), le holisme est de rigueur lorsque l'on veut comprendre où l'on s'en va; l'analogie est comparable à celle du cyclotouriste où chaque mètre (la composante) qu'il parcourt est apprécié individuellement pour ce qu'il est; il le parcourt avec la précision du biologiste penché sur quelque détail; toutefois, le cycliste doit se référer à une carte routière (le système) pour se définir dans l'espace, comme le biologiste qui se réfère à la totalité de l'organisme pour connaître la «place» du détail qu'il étudie.

Le holisme doit à tout instant guider la pensée du chercheur si celui-ci veut correctement saisir la nature de ce qu'il observe; ceci est malheureusement plus facilement exprimé que mis en pratique. Car certains affirment que l'esprit humain est mal conçu pour jongler avec des problèmes comportant plusieurs variables ou dimensions, ce qui, avancent ces gens, expliquerait (en partie) notre difficulté à régler des problèmes multidimensionnels, tels que la pollution. Malgré cela, le holisme est l'une des leçons que la sagesse conventionnelle se devrait d'assimiler: que la simple relation de cause à effet pure est chose rare, que le concept selon lequel un effet peut être relié à une seule cause,

relève plus de l'exception que de la norme; dans l'univers réel de tous les jours, une manifestation est toujours l'aboutissement de l'interaction d'une multitude de facteurs d'importance variée.

2. Le holisme dans sa manifestation naturelle

Certains auront l'impression que je ne fais que répéter des lieux communs. Il est vrai que depuis les années '60, avec des auteurs tels que Schumacher, ce principe de la vision holiste s'est répandu. Toutefois, c'est en biologie que son application est la plus frappante: la structure vivante est d'une telle complexité que certains affirment qu'il est très surprenant de constater qu'elle existe! La principale raison réside dans le fait qu'il existe un équilibre dynamique entre les parties, qu'une autorité centrale pure, agissant comme bon lui plaise, n'existe pas. L'ensemble l'emporte sur les parties, sans pour autant qu'elles soient négligées (ce qui n'implique cependant pas d'égalitarisme à leur égard). Nous avons donc affaire à du «distributed processing» à l'état pur. Le principe holiste règne et maintient la cadence, alimenté par son essence, l'information. Il en assure ainsi la souplesse du système, aucune partie, normalement, ne pouvant s'assurer une domination complète. Les implications politiques apparaîtront clairement au lecteur versé dans la théorie anarchiste, où l'idée d'un pouvoir central, sous quelque forme que ce soit, est rejetée. Ce qui nous amène à la leçon enseignée par le holisme, celle de l'équilibre, qui peut être considéré comme une application du principe holistique.

Cet équilibre n'est cependant pas celui auquel nous avons l'habitude de nous référer. Dans la termino-

logie cybernétique, il constitue la caractéristique des systèmes ultra-stables. Non statique mais dynamique, il est le résultat d'une harmonisation et non d'une absence d'activité. De fait, le résultat est une harmonie, une harmonie que le biologiste retrouve au sein de tous les niveaux d'organisation, entre celui de la cellule et celui de l'écosystème. Shiva dansant, agitant ses multiples mains mais conservant l'harmonie de son mouvement constitue l'image idéale de ce principe, d'où le titre de cet article.

L'on ne doit cependant pas tomber dans un romantisme papier-mouchoir devant la manifestation de cette harmonie, car, ironiquement, elle se nourrit de violence et de chaos. Cette dynamique est caractérisée par ce que notre pieux vocabulaire biologique désigne sous le nom de «transferts d'énergie», c'est-à-dire la capture de l'énergie solaire par les plantes et sa transmission dans le restant de la pyramide alimentaire par le «foraging» et la prédation. C'est donc de cette lutte pour la vie, de la compétition entre plantes pour s'accaparer la meilleure place au soleil (entre autres), jusqu'à la guerre ouverte de la compétition inter-spécifique entre animaux, qu'est issu cet équilibre. Curieusement, tout ce branle-bas se résout en une biosphère, surprenante par sa beauté et sa majesté. Non, il n'y a pas lieu de se laisser aller à un bête sentimentalisme, ni de succomber à une vaine neurasthénie. Si nous sommes du type à porter des «lunettes roses», alors tout nous semblera «petits oiseaux et pâquerettes». Par contre, si nous sommes inclinés à la neurasthénie, alors la biosphère nous semblera une jungle sans but ni loi. Verser dans l'une ou l'autre de ces deux versions antinomiques demeure stérile. Cependant, si nous optons pour la fusion de l'une et de l'autre, nous y trouverons une appréciation balancée et finalement plus correcte. À nouveau, une leçon de la nature: les extrêmes ne peuvent nous apporter la juste

voie, les contraires doivent trouver leur complémentarité pour que naisse une vision correcte. Nous nageons en plein taoïsme...

4. Le désordre comme source d'ordre

C'est là un paradoxe que les lecteurs de Nietzsche et autres amateurs de Dionysos apprécieront. Comment, d'une absence d'organisation, des structures immensément organisées ont-elles pu voir le jour? Cette question est d'une importance fondamentale. C'est elle que l'on se pose lorsque l'on s'interroge sur l'origine de la vie sur terre: comment, à partir de la soupe primordiale, il y a 3,5 milliards d'années, la vie a-t-elle pu apparaître? Comment, d'une solution plus ou moins concentrée de molécules organiques de tout acabit, la structure cellulaire, mille fois plus organisée que la plus organisée de ces molécules, a-t-elle pu naître?

Ces quelques questions sont soutirées du vaste répertoire d'interrogations qui gravitent autour du paradoxe de l'ordre et du désordre et de leur mutuelle complicité. Voyons-en maintenant l'application dans le fait biologique. Ainsi est-il possible d'observer que, même à l'intérieur d'un système organisé, le désordre demeure présent sous la forme du principe «random» (aléatoire). Par exemple, il pourra sembler étonnant de constater que des milliards de réactions biochimiques se déroulant dans une cellule se produisent généralement de manière aléatoire, c'est-à-dire le substrat rentre en collision avec son enzyme «par accident», engendrant une réaction qui résulte en un produit (théorie cinétique des réactions chimiques). En fait, toute molécule est constamment en mouvement lorsqu'elle se trouve à des températures au-dessus du zéro absolu et c'est ainsi que les réactions s'accomplissent, que les produits issus des réactions sont à leur tour employés et que l'organi-

sation cellulaire se maintient. Du cytoplasme indifférencié (fraction soluble de l'intérieur de la cellule et excluant l'espace défini par la membrane nucléaire) où abonde une variété de substances organiques en solution, nous aboutissons à une structure hautement différenciée qui est celle de la cellule. À partir du désordre, l'ordre.

L'évolution constitue probablement le meilleur exemple de ces propos. Son mécanisme fonctionne en deux étapes: d'abord, des mutations se produisent, au hasard, dans le *gene pool* (la somme des gènes) d'une espèce. En second lieu, les forces de sélection agissent pour éliminer les mutants non avantagés par l'environnement où ils se trouvent, de manière à ce que seuls ceux qui le sont continuent de contribuer au *gene pool* (en effet, nous ne voulons pas de gènes «indésirables» pour venir diminuer l'adaptativité de l'espèce). C'est donc un processus entièrement stochastique: d'un côté, la source de variations (mutagénèse) est purement probabiliste, de l'autre, la sélection n'est pas la même partout et varie selon les conditions du milieu. Le principe est donc d'imposer une logique (processus de sélection) sur un choix (variation), de contraindre le désordre à s'ordonner. Cette logique est à la fois celle du hasard et de la nécessité. Ces quelques lignes résument une théorie qui recouvre évidemment bien plus de subtilités qu'il n'y paraît.

Comme nous venons de le voir, le hasard est sans contredit la force primitive de la phénomonologie naturelle, mais il demeure modulé par son antipode philosophique, la nécessité. La fusion des deux transcende les caractéristiques de chacun pour aboutir dans une évolution du vivant qui a su engendrer un kaléidoscope composé des millions d'espèces qui peuplent la biosphère. Pourtant, à travers cette multiplicité de formes vivantes, s'inscrit une certaine «unité» du vivant.

5. L'unité du vivant

Depuis la suggestion de Darwin d'une ascendance commune avec les autres primates, des travaux effectués en anatomie, en physiologie ainsi qu'en biochimie ont révélé une très grande similitude entre l'homme et le restant du vivant. Que ce soit la découverte de la synthèse de l'insuline chez une bactérie vieille d'un milliard d'années (qui n'en a, apparemment, aucun besoin) ou le fait que beaucoup d'enzymes humaines se retrouvent, presque identiques, chez plusieurs animaux, les faits abondent pour l'illustrer.

Mais, c'est à la lumière des découvertes de la biologie moléculaire, et en particulier du «décodage» du langage génétique (l'une des plus importantes découvertes scientifiques de ce siècle), qu'il est devenu clair que tous les organismes vivants sur cette planète (à quelques très rares exceptions près) sont définis par une information génétique codée selon un même langage. Le programme décrivant une bactérie est écrit dans un «alphabet» et selon une «syntaxe» identique à celui décrivant l'homme. Même si la méthode de «codification» entre ces deux organismes varie sur plusieurs points, la conclusion demeure: un même langage, composé de quatre «lettres» uniquement, est capable de définir n'importe quel être vivant appartenant à la biosphère terrestre.

Plusieurs leçons peuvent être tirées de cet étonnant monisme et je n'en énumérerai que quelques-unes:

- 1) L'enseignement religieux selon lequel l'homme est issu d'une création unique et séparée du restant du royaume animal est clairement bafoué, avec les conséquences que chacun pourra en tirer.
- 2) De ce fait, le principe de l'évolution se trouve renforcé car ce n'est maintenant plus qu'une progres-

sion en degrés et non dans les essences. C'est une évolution qui porte sur la teneur du message génétique, sur l'information qu'il véhicule, le signifié et non le signifiant (la méthode de conservation de l'information génétique ne se modifiant que peu, justement parce qu'il serait presque certain que tout changement dans la structure ou le fonctionnement du gène serait hautement défavorable).

- 3) La prémisse d'une homologie entre espèces nous enseigne qu'il serait sage de considérer l'étude de la psychologie et du comportement des espèces qui nous sont les plus rapprochées phylogénétiquement comme porteuses de beaucoup de révélations sur notre propre identité. C'est là une idée à laquelle plusieurs psychologues et biologistes travaillent depuis un certain temps déjà. Parmi ceux-ci, Henri Laborit n'est certes pas le moindre. Et pourtant, il semblera ridicule pour plusieurs (et sûrement scandaleux pour certains) que l'étude du comportement du rat au sein d'un labyrinthe puisse nous apprendre quoi que ce soit sur nous-mêmes. J'avancerai pourtant que nous apprendrons probablement beaucoup plus sur la nature humaine de cette manière (et au diable le scandale).

Les indications apportées par la biologie moléculaire ne font qu'enrichir la quantité déjà très vaste de données d'une foule d'autres disciplines de la biologie (voir plus haut) suggérant une très grande similarité entre l'homme et les divers autres groupes animaux. La conclusion s'impose: l'apparente absence d'homologie semblant exister entre formes de vie, et dont nous sommes aisément convaincus après un rapide examen du vivant, n'est le fait que d'un manque de profondeur dans l'analyse et se trouve rapidement infirmée. L'homologie régnant entre diverses espèces est profonde et souvent

frappante. L'on sera surpris d'apprendre que, par exemple, le pourcentage de différence entre le génome du chimpanzé et celui de l'homme est de deux pour cent seulement... Une telle information ne fait que confirmer davantage la théorie avancée par Darwin il y a une centaine d'années et selon laquelle nous aurions eu un ancêtre commun, quelque part dans notre passé.

Mais, c'est à un niveau nettement plus profond que la découverte de l'unité du vivant nous dispense sa gnose. Notre promiscuité avec notre entourage vivant implique son respect puisque nous faisons partie du même ensemble. Jusqu'ici l'homme (essentiellement l'Occidental), en appelant à une divine autorité, a justifié son viol répété de la biosphère: ses méfaits ne constituaient que l'exercice de son droit présumé sur ce qui l'entoure. Compte tenu de la dure ascension qu'il a connue pour parvenir à sa situation actuelle, cette attitude fut une stratégie évolutionniste très efficace, bien que basée sur une ignorance de la réalité.

Aujourd'hui, la connaissance que nous avons de notre place au sein de l'écosystème planétaire nous permet de pleinement juger des effets de notre inconscience. Pillage des ressources (lire gaspillage inutile) et pollution ont pris une telle ampleur mondiale qu'il en est résulté une certaine «conscience écologique». Tous et chacun sont vaguement alertés. C'est là un phénomène nouveau pour notre civilisation que d'afficher une préoccupation pour «l'environnement». C'est un début. Mais il faudra aller plus loin pour que les efforts déjà amorcés conservent leur sens. La découverte de l'unité de la nature apportera une motivation. Le respect de la nature s'impose si nous voulons conserver le respect de nous-mêmes et le respect de la vie devient aussi le respect envers sa manifestation en nous. Il nous est maintenant requis de changer notre façon de voir la bio-

sphère et, par conséquent, de nous voir nous-mêmes. Une lente redéfinition de notre identité s'enclenchera lorsque «l'homme de la rue» sera touché par la signification que renferme la notion unitaire; les abus commis par la pollution et la sur-exploitation seront alors éclairés d'une lumière nouvelle pour l'Occident mais qui, paradoxalement, était depuis longtemps comprise par les Amérindiens et d'autres peuples indigènes. En fait, le paradoxe n'est que superficiel car pour des gens tirant leur subsistance directement du milieu naturel, aucune autre attitude ne pouvait s'appliquer. L'une des plus grandes leçons que la biologie moderne nous enseigne est sans doute celle que l'homme doit maintenant se concevoir comme partie intégrante de la biosphère et non plus comme touriste de passage; c'est cette dichotomie schizophrénique du «nous-y-sommes-mais-pas-vraiment» qui explique l'absence de respect qu'a manifesté l'Occident. Ce n'est pas d'une béate admiration du vivant dont nous avons besoin, mais d'un «naturalisme scientifique», d'une admiration fondée sur la compréhension rationnelle de l'objet de celle-ci, saine et vierge du mal déificateur.

Conclusion

Descartes, instigateur du mouvement rationaliste, père d'une logique qui a enfanté la puissance de l'Occident, doit maintenant subir un curieux mariage de convenance avec Shiva, dieu d'un pays où Descartes ferait rire. L'image du duo Descartes/Shiva est porteuse d'une double signification: d'une part, la nouvelle approche logique actuellement employée en biologie devra, malgré sa puissance, s'élargir; d'autre part, le vivant se révèle le fruit d'un merveilleux équilibre entre l'ordre et le désordre, la régularité et la spontanéité, la vie et la mort: Descartes et Shiva.

Je me suis servi de la citation de Monod, introduite en début d'article, pour illustrer le ton qui ressort présentement de l'investigation biologique et pour exprimer mon opinion que la recherche biologique traverse une «phase newtonienne». Le succès de l'approche mécaniste est tel que la sagesse conventionnelle présume qu'elle pourra, *ad infinitum*, continuer à guider nos pas sur les chemins de la découverte. J'estime que, tôt ou tard, la biologie butera sur des problèmes d'une nature telle que la logique de notre investigation s'avèrera insuffisante. Une reformulation du cadre théorique de notre investigation s'imposera: changement dans le type de questions, donc dans le but de cette interrogation et peut-être même dans la méthode expérimentale employée. Ce n'est certes pas la première fois qu'une approche théorique aurait à être modifiée: le cas s'est produit en physique nucléaire où plusieurs notions de base de la philosophie de la science ont dû être abandonnée (causalité, rigueur d'une identité — une particule possède à la fois des caractéristiques particulières et ondulatoires, une apparente antinomie — etc.). En somme, si mon intuition est juste, une «phase quantique» se présentera à nous dont la conséquence sera une révision du contexte dans lequel la biologie pose ses questions, un bouleversement majeur de sa base philosophique. L'interrogation biologique devra voir son cadre s'élargir et changer si elle entend conserver son sens et, par le fait même, son efficacité. Sinon, il arrivera peut-être un moment où nos questions, ayant perdu leur sens, ne mèneront nulle part précisément parce que ce seront des questions «inutiles».

Jusqu'ici, toutes les sciences ont fonctionné selon les principes suggérés par Descartes, soit une division du réel en composantes purement artificielles suivie d'une étude individuelle de chaque composante («*divide and conquer*»). Il conviendrait de critiquer la

trop grande importance accordée à l'étude de composantes isolées et le trop peu d'importance allouée à celle des *relations* entre ces composantes. Il ne serait pas vain non plus de déplorer l'absence générale de symbiose entre ces deux approches.

Aujourd'hui, de plus en plus, la recherche de la compréhension commence à s'appuyer davantage sur les relations au sein d'un système (donc son «écologie») sans en exclure pour autant l'étude des composantes. Mais changer simplement de pôle ne ferait que réorienter le problème sans y apporter une solution vraiment satisfaisante. De nouveaux progrès se produiront grâce à notre choix de privilégier l'étude des relations mais, tôt ou tard, nous atteindrons une nouvelle impasse. La véritable solution réside dans une approche investigatrice «zen¹¹», dans une fusion des méthodes cartésienne et «relationniste»: non pas une simple «addition» de l'une et de l'autre, mais plutôt une synthèse où les deux modes de pensée aboutiront à une transcendance. Somme toute, ce dont nous avons besoin c'est d'un complexe, d'une synergie de ces méthodes de réflexion.

Une telle «innovation» intellectuelle nous fait malheureusement entrer de plein pied dans la métaphysique ainsi que dans le brouillard qui l'entoure. Ce n'est pas vraiment une innovation, d'ailleurs. Combien de mystiques orientaux ou autres prêchent un tel enseignement! Le lecteur épris d'orientalisme aura sans doute pressenti que la solution au problème réside peut-être en un long séjour dans une école de Zen ou en d'autres formes d'enseignements centré sur la méditation. J'ai cependant des doutes quant au type de réac-

11. Sujet que développe Fritjof Capra dans son ouvrage *Le Tao de la physique*, Paris, Tchou, 1979.

tion que des biologistes de la génération précédente, et même de la mienne, exhiberont devant une telle idée...

Malgré tout, la logique du vivant nous a appris beaucoup de choses surprenantes, quelquefois profondément troublantes; nous pouvons être certains que notre vision de l'homme, notre conception de la nature, du chaos et de l'ordre, du hasard et de la nécessité subiront d'importants changements se répercutant jusque dans le vocabulaire. Mais peut-être nous enseignera-t-elle (comme semble le faire la physique nucléaire) que cette logique ne possède pas de but, qu'au fond d'elle-même elle est vide de contenu, que la vie n'existe que comme pure joie de se voir changeante, fluide, jouant à l'existence et au néant, que le sens de la vie se résume aux plaisirs dont nous pouvons doter l'univers, dans des moments de poésie, en constatant la transformation du carbone sous des formes toujours plus fantasmagoriques, illusoires, évanescents. Transfers d'énergie artistiques et délicats, des plus bas niveaux du métabolisme cellulaire jusqu'au pinacle de l'organisation trophique de la biosphère. Si Blake était encore de ce monde, il aurait sans doute dit: «God is playfulness».

Oui, malgré ce qu'en pensait Einstein, il semblerait bien que Dieu joue au billard et aux dés, dansant sur cette corde tendue au-dessus de l'abîme cabalistique séparant les contrées de la Certitude de celles du Hasard, dansant comme danse Shiva, une danse sans début, sans fin, sans but.